

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08264946 A**

(43) Date of publication of application: **11 . 10 . 96**

(51) Int. Cl. **H05K 3/46**
H05K 1/02

(21) Application number: **07062312**

(22) Date of filing: **22 . 03 . 95**

(71) Applicant: **SUMITOMO KINZOKU ELECTRO
DEVICE:KK**

(72) Inventor: **ARAKI HIDEAKI
NAKAI TOSHIHIRO
FUKAYA MASASHI**

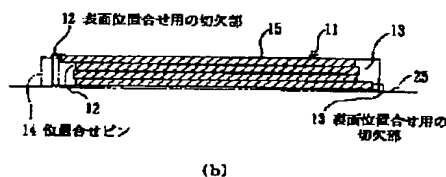
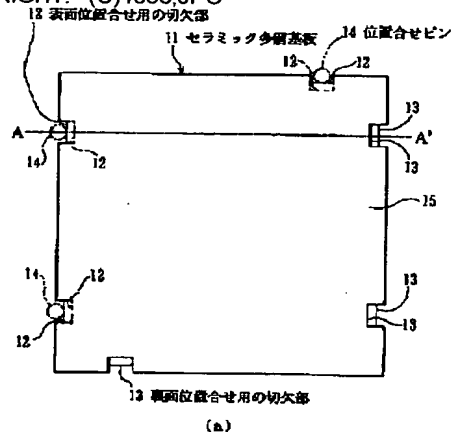
(54) **CERAMIC MULTILAYER BOARD AND
MANUFACTURE THEREOF**

(57) Abstract:

PURPOSE: To enhance a ceramic multilayer board in alignment accuracy by a method wherein surface aligning cutouts provided to the edge of the multilayer board are so formed like a step that the recess of the top layer is deeper than those of the other layer.

CONSTITUTION: Surface aligning cutouts 12 provided to the edge of a multilayer board 11 are fitted in aligning pins 14 to align the board 11. At this point, the surface aligning cutouts 12 are so formed as to be terraced making a surface layer less recessed than the other layers, so that the inner edge of the surface layer cutout 12 bears against the aligning pins 14 without fail when the board 11 is aligned, and the board 11 is capable of being aligned on the basis of the inner edge of the surface layer cutout 12. Furthermore, if cutouts 12 are provided to a green sheet together with viaholes or the like, a relative positional relation between the surface layer viaholes and aligning pins 14 (cutouts 12) is kept high in accuracy.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-264946

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46		6921-4E	H 0 5 K 3/46	H
		6921-4E		X
1/02			1/02	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-62312

(22) 出願日 平成7年(1995)3月22日

(71) 出願人 391039896

株式会社住友金属エレクトロデバイス
山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1

(72) 発明者 荒木 英明

山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1
株式会社住友金属セラミックス内

(72) 発明者 中居 俊博

山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1
株式会社住友金属セラミックス内

(72) 発明者 深谷 昌志

山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1
株式会社住友金属セラミックス内

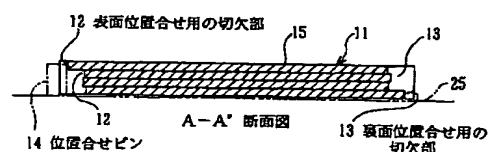
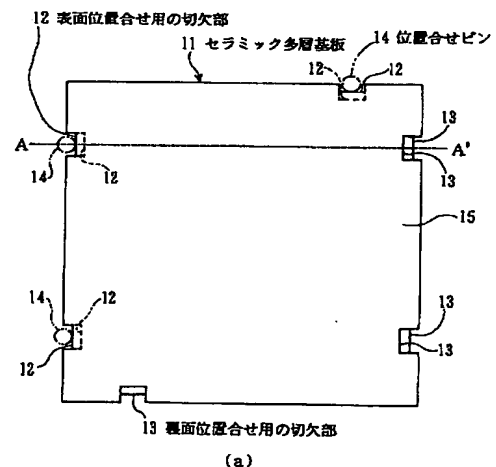
(74) 代理人 弁理士 加古 宗男

(54) 【発明の名称】 セラミック多層基板及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 基板の位置合せ精度を向上する。

【構成】 セラミック多層基板11の隣接する2辺の端縁に表面位置合せ用の切欠部12を合計3個形成し、残りの2辺の端縁に表面位置合せ用の切欠部12と表裏反対の関係になる裏面位置合せ用の切欠部13を合計3個形成する。表面位置合せ用の切欠部12は、表面層の凹みより他の層の方が深く凹んだ段差状に形成され、位置合せピン14に嵌合したときに、表面層の切欠部12内縁が位置合せピン14に必ず当接し、常に表面層の切欠部12内縁を基準にした位置合せが可能となる。更に、各切欠部12をグリーンシート15にビアホール16等と同時に打ち抜き形成することで、表面層のビア17と位置合せピン14（表面層の切欠部12内縁）との間の距離を常に一定にできて、基板焼成後の後工程の位置合せで最も必要な表面層のビア17の位置合せ精度を向上できる。



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数枚のグリーンシートを積層・焼成して成る、表面に配線を有するセラミック多層基板において、基板端縁に複数の表面位置合せ用の切欠部が形成され、各前記表面位置合せ用の切欠部は、表面層の凹みより他の層の方が深く凹んだ段差状に形成されていることを特徴とするセラミック多層基板。

【請求項 2】 複数枚のグリーンシートを積層・焼成して成る両面配線のセラミック多層基板において、基板端縁に複数の表面位置合せ用の切欠部と複数の裏面位置合せ用の切欠部とが形成され、各前記表面位置合せ用の切欠部は、表面層の凹みより他の層の方が深く凹んだ段差状に形成され、各前記裏面位置合せ用の切欠部は、裏面層の凹みより他の層の方が深く凹んだ段差状に形成されていることを特徴とするセラミック多層基板。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 のセラミック多層基板を製造する方法であって、前記各切欠部を形成するための穴を、前記グリーンシートにビアホール等を形成する際に同時に形成し、且つ、表面層又は裏面層のグリーンシートの切欠部形成用の穴を他の層に積層されるグリーンシートの切欠部形成用の穴よりも切断線から基板内側への奥行きが小さくなるように形成し、該グリーンシートの積層後又は焼成後に、該積層体を前記穴を分割するように切断することで、前記各切欠部を形成し、焼成された基板の複数の切欠部を複数の位置合せピンに嵌合させることで、該基板を位置合せして印刷等の後工程を行うようにしたことを特徴とするセラミック多層基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、焼成後の基板に印刷等の後工程を行う際の位置合せ精度を向上したセラミック多層基板及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、複数枚のグリーンシートを積層・焼成して製造されるセラミック多層基板においては、基板表面の導体パターン等をグリーンシート積層体と同時に焼成する同時焼成タイプもあるが、グリーンシート積層体の焼成後の後工程で、基板表面に導体・抵抗体等を印刷・焼成したり、抵抗体等のトリミングやショートオープン検査等の電気的品質検査を行う後付けタイプもある。この後付けタイプでは、基板表面に印刷等の後工程を行う際に、基板を正確に位置合せする必要があるため、一般に、図 5 に示すように、基板 1 の隣接する 2 辺の端縁を位置合せ用の基準とし、これを位置合せ台 2 上で 3 本の位置合せピン 3 に当接させることで、基板を位置合せするようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、図 6 に示すように、焼成後の基板 1 に導体パターン 4 を印刷する場

合、基板 1 の各層（グリーンシート 5）を上下に導通させるビア 6 と導体パターン 4 とが（a）のように正確に重なり合う必要がある。しかし、焼成前のグリーンシート 5 は柔らかく可塑性があるので、積層時に（b）に示すように積層ずれが生じてしまったり、或は、（c）に示すように外周切断線（スナップライン）がずれてしまうことがある。また、スナップラインがずれていなくても、（d）に示すように、焼成後にスナップラインで切断する際にバリ 7 が出来てしまうことがある。これら（b）～（d）のいずれの場合でも、正常な場合（a）と比較して、基板位置合せ時に位置合せピン 3（基板端縁）とビア 6 との間の距離 B がずれるため、位置合せピン（基板端縁）を基準にしてそこから一定距離 A の位置に印刷する導体パターン 4 がビア 6 からずれた位置に印刷されてしまい、接続不良品となることがある。

【0004】 特に、近年のように小型・高密度実装が進むと、益々高い位置合せ精度が要求され、現在では、高精度 CCD カメラを用いて基板の位置を画像処理により認識して位置合わせする装置も実用化されているが、この装置は非常に高価であり、コストアップ要因となる欠点がある。

【0005】 本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、従ってその目的は、位置合せピンを用いて基板の位置合せを精度良く行うことができ、品質向上・歩留り向上を達成することができるセラミック多層基板及びその製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の請求項 1 は、複数枚のグリーンシートを積層・焼成して成る、表面に配線を有するセラミック多層基板において、基板端縁に複数の表面位置合せ用の切欠部を形成し、各表面位置合せ用の切欠部を、表面層の凹みより他の層の方が深く凹んだ段差状に形成している。

【0007】 また、本発明を両面配線のセラミック多層基板に適用する場合には、請求項 2 のように、基板端縁に複数の表面位置合せ用の切欠部と複数の裏面位置合せ用の切欠部とを形成し、各表面位置合せ用の切欠部を、表面層の凹みより他の層の方が深く凹んだ段差状に形成し、各裏面位置合せ用の切欠部を、裏面層の凹みより他の層の方が深く凹んだ段差状に形成すれば良い。

【0008】 このようなセラミック多層基板を製造する場合には、請求項 3 のように、前記各切欠部を形成するための穴を、グリーンシートにビアホール等を形成する際に同時に形成し、且つ、表面層又は裏面層に積層されるグリーンシートの切欠部形成用の穴を他の層に積層されるグリーンシートの切欠部形成用の穴よりも切断線から基板内側への奥行きが小さくなるように形成し、該グリーンシートの積層後又は焼成後に、該積層体を前記穴を分割するように切断することで、前記各切欠部を形成し、焼成された基板の複数の切欠部を複数の位置合せピ

ンに嵌合させることで、該基板を位置合せして印刷等の後工程を行うようにすれば良い。

【0009】

【作用】上述した請求項1の構成によれば、基板の位置合せ時には、基板端縁に形成された複数の表面位置合せ用の切欠部を位置合せピンに嵌合させることにより基板の位置合せを行う。この際、各表面位置合せ用の切欠部は、表面層の凹みより他の層の方が深く凹んだ段差状に形成されているので、基板位置合せ時には基板の表面層の切欠部内縁が位置合せピンに必ず当接した状態となつて、常に表面層の切欠部内縁を基準にした位置合せが可能となり、前述した積層ずれ、外周切断線（スナップライン）のずれやバリの影響を受けずに済む。更に、切欠部を、グリーンシートにビアホール等を形成する際に同時に形成すれば、基板焼成後の後工程の位置合せで最も必要な位置精度である表面層のビアと位置合せピン（切欠部）との間の位置精度を正確に確保できると共に、工程数も増えずに済む。

【0010】また、請求項2のように、両面配線のセラミック多層基板の場合には、基板端縁に、表面位置合せ用の切欠部と、これとは表裏反対の関係になる裏面位置合せ用の切欠部とを形成し、基板表面に印刷等を行う場合には、請求項1の場合と同じく、表面位置合せ用の切欠部を位置合せピンに嵌合し、基板裏面に印刷等を行う場合には、裏面位置合せ用の切欠部を位置合せピンに嵌合する。この裏面位置合せ用の切欠部は、裏面層の凹みより他の層の方が深く凹んだ段差状になっているので、裏面位置合せ時には基板の裏面層の切欠部の内縁が位置合せピンに必ず当接した状態となり、常に裏面層の切欠部を基準にした正確な位置合せが可能となる。

【0011】以上のようなセラミック多層基板を製造する場合、請求項3の製造方法では、各切欠部を形成するための穴を、グリーンシートにビアホール等を形成する際に同時に形成することで、ビアホールと切欠部形成用の穴とを常に一定の位置関係で形成する。この際、表面層又は裏面層に積層されるグリーンシートの切欠部形成用の穴を他の層に積層されるグリーンシートの切欠部形成用の穴よりも切断線から基板内側への奥行きが小さくなるように形成し、これらのグリーンシートを積層したときに、表面層又は裏面層の切欠部形成用の小さな穴が他の層の大きな穴に重なり合うようにする。そして、グリーンシートの積層後又は焼成後に、該積層体を前記穴を分割するように切断することで、各切欠部を形成する。この際、焼成後に基板の切断を行う場合には、焼成前にグリーンシート積層体に切欠部形成用の穴を通るスナップライン（切断線）をプレス成形し、焼成後にスナップラインに沿って折り割れば良い。このようにして製造されたセラミック多層基板は、前述した請求項1又は2の構成となり、基板の切欠部を位置合せピンに嵌合させることで、基板を精度良く位置合せして印刷等の後工

程を行う。

【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1乃至図4に基づいて説明する。まず、図1及び図2に基づいてセラミック多層基板（以下「基板」と略称する）11の構成を説明する。図1に示すように、基板11の隣接する2辺の端縁には表面位置合せ用の切欠部12が合計3個形成され、残りの2辺の端縁には、表面位置合せ用の切欠部12と表裏反対の関係になる裏面位置合せ用の切欠部13が合計3個形成されている。表面位置合せ用の切欠部12は、表面層の凹みより他の層の方が例えば0.1mm以上深く凹んだ段差状に形成され、位置合せピン14に嵌合したときに、表面層の切欠部12内縁が位置合せピン14に必ず当接した状態となるようになっている。一方、裏面位置合せ用の切欠部13は、裏面層の凹みより他の層の方が例えば0.1mm以上深く凹んだ段差状に形成され、裏面位置合せ時には裏面層の切欠部13内縁が位置合せピン14に必ず当接した状態となるようになっている。

【0013】上記基板11は、図2(a)に示すように、従来同様、複数枚のグリーンシート15を積層・焼成して製造され、各グリーンシート15には、多数のビアホール16が打ち抜き型やパンチングマシン等で打ち抜き形成され、このビアホール16の内部に導体材料を充填してビア17が形成されている。また、基板11の内層には、積層前にグリーンシート15に印刷された導体、誘電体等の内層パターン18（図4参照）が設けられている。基板11の表面層及び裏面層には、基板焼成後に導体パターン19（図2に表面層の導体のみ図示、裏面層の導体は図6に符号「4」で図示）が印刷・焼成され、その印刷時の位置合せは、位置合せ台25上で3箇所の切欠部12（又は13）を3本の位置合せピン14に嵌合することによって行われる。

【0014】次に、上記構成の基板11を低温焼成（1000℃以下で焼成）する場合の製造方法の一例を図3及び図4を用いて説明する。ここで使用するグリーンシート15の作り方は、 $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{B}_2\text{O}_3$ 系のガラス粉末60wt%とアルミナ粉末40wt%とを混合した粉体に、可塑剤（例えばDOP）、バインダー（例えばアクリル樹脂）、溶剤（トルエン、キシレン、アルコール類）を加え、十分に混練して粘度2000～4000cpsのスラリーを作成し、ドクターブレード法によって例えば0.3mm厚の低温焼成用のグリーンシートを形成する。

【0015】この後、打ち抜き型やパンチングマシン等を用いて、グリーンシート15の所定位置に0.05～1.00mmφ程度の多数のビアホール16と、4個のガイド穴20及び6個の切欠部形成用の角穴21、22を同時に打ち抜き形成する。ここで、ガイド穴20は、グリーンシート15の四隅部にそれぞれ形成され、グリ

ーンシート 15 上のパターン印刷や積層の際に、このガイド穴 20 にガイドピン（図示せず）を挿通することで各層のグリーンシート 15 が位置決めされる。また、切欠部形成用の角穴 21、22 は、積層後に切断される線 23 上に位置し、最終的に切欠部 12、13 となる。図 3 (a) 及び (d) に示すように、表面層と裏面層となるグリーンシート 15 には、小さな角穴 21 とこれより例えば 0.1 mm 以上大きな角穴 22 がそれぞれ対称位置に 3 個ずつ形成され、表面層と裏面層とでは大小の角穴 22、21 の位置関係が反対になっている。また、図 3 (b) 及び (c) に示すように、内層となるグリーンシート 15 には、大きな角穴 22 のみが合計 6 個形成されている。各グリーンシート 15 に形成する合計 6 個の角穴 21、22 は同じ位置に形成され、各グリーンシート 15 を積層したときに、角穴 21、22 で上下に貫通する貫通孔を形成すると共に、表面層と裏面層ではそれぞれ 3 個の小さな角穴 21 が他の層の大きな角穴 22 に重なり合った状態となる。

【0016】上述したようにして各層のグリーンシート 15 にビアホール 16、ガイド穴 20 及び切欠部形成用の角穴 21、22 を同時に打ち抜き形成した後、層間を電氣的に接続できるように、各グリーンシート 15 のビアホール 16 に Ag 系導体材料を充填する。この後、図 4 (a) に示すように、内層及び裏面層の各グリーンシート 15 上に、内層パターン 18 を Ag、Ag-Pd、Ag-Pt、Ag-Pd-Pt 等の導体材料ペーストを使用してスクリーン印刷した後、各グリーンシート 15 を積層し、この積層体を、例えば 80~150℃、50~250 kg/cm² の条件で熱圧着して一体化する。上述した内層パターン 18 の印刷と積層の際のグリーンシート 15 の位置決めは、グリーンシート 15 の四隅部のガイド穴 20 にガイドピン（図示せず）を挿通することで行われる。上述のようにして熱圧着された積層体を切断線 23 に沿って切断する。この切断により、各角穴 21、22 が分割され、切欠部 12、13 となる。この積層体を電気式連続ベルト炉を使用して、空气中で 900℃、20 分の保持条件で焼成し、セラミック多層基板 11 を作成する。

【0017】この後、基板 11 の表面に導体パターン 19 を印刷する場合には、図 1 及び図 2 に示すように、位置合せ台 25 上で表面位置合せ用の切欠部 12 を位置合せピン 14 に嵌合して基板 11 を該切欠部 12 を基準にして位置合せする。この場合、表面位置合せ用の切欠部 12 は、表面層の凹みより他の層の方が例えば 0.1 mm 以上深く凹んだ段差状になっているので、位置合せピン 14 に嵌合したときに、表面層の切欠部 12 の内縁が位置合せピン 14 に必ず当接した状態となる。仮に、積層ずれや切断線 23 のずれが生じたり、或は切断部にバリがあったとしても、これらは表面層の切欠部 12 の内縁と位置合せピン 14 との当接状態に何ら影響を与える

ことはなく、常に表面層の切欠部 12 の内縁を基準にした位置合せが可能となる。しかも、切欠部 12 となる角穴 21 を、グリーンシート 15 にビアホール 16 等を形成する際に同時に打ち抜き形成するので、表面層のビア 17 と位置合せピン 14（表面層の切欠部 12 の内縁）との間の距離 A（図 2 参照）を常に一定にできて、基板焼成後の後工程の位置合せで最も必要な表面層のビア 17 の位置合せ精度を極めて正確に確保できる。

【0018】このようにして正確に位置合せされた基板 11 の表面に、Au 系導体を使用して導体パターン 19 を印刷して焼成する。一方、基板 11 の裏面に導体パターン 19 を印刷する場合には、基板 11 を裏返して、裏面位置合せ用の切欠部 13 を位置合せピン 14 に嵌合して位置合せを行えば良い。つまり、裏面位置合せ用の切欠部 13 は、裏面層の凹みより他の層の方が例えば 0.1 mm 以上深く凹んだ段差状になっているので、裏面位置合せ時には基板 11 の裏面層の切欠部 13 の内縁が位置合せピン 14 に必ず当接した状態となり、常に裏面層の切欠部 13 を基準にした正確な位置合せが可能となる。

【0019】本発明者らは以上説明した製造方法により基板 11 を作製し、その基板 11 の表面に導体パターン 19 を印刷・焼成して、導体パターン 19 とビア 17 との位置ずれによる不良発生率を評価した結果、図 2 (b) に示すように、常に導体パターン 19 とビア 17 とが完全に重なり合った状態となり、不良発生率は 0% であった。

【0020】これに対し、比較例として位置合せ用の切欠部 12、13 の無い図 5 の形態の基板を製造し、その基板の表面に導体パターンを印刷・焼成して、導体パターンとビアとの位置ずれによる不良発生率を評価した結果、導体パターンがビアからずれたもののがかなり出来てしまい、不良発生率は 16% にもなった。

【0021】以上の試験結果から明らかなように、本実施例によれば、基板 11 の端縁に位置合せ用の切欠部 12、13 を段差状に形成することで、基板 11 の位置合せ精度を飛躍的に向上することができ、品質向上・歩留り向上の要求を十分に満たすことができる。しかも、位置合せピン 14 を用いて基板 11 の位置合せを行うことができるため、基板 11 の位置合せに高精度 CCD カメラ等を用いた高価な位置合せ装置を必要とせず、設備コスト低減の要求も満たすことができる。更に、位置合せ用の切欠部 12、13（角穴 21、22）を、グリーンシート 15 にビアホール 16 等を形成すると同時に形成するようにしたので、製造工数も従来と同じであり、製造能率も低下せずに済む。

【0022】ところで、位置合せ用の切欠部 12、13 に代えて、位置合せ穴を基板 11 に形成した場合、上記実施例と比較して、位置合せピンを位置合せ穴に真上から挿入する作業が面倒であるばかりか、位置合せピンの

挿入時に位置合せ穴の周縁が欠けてしまうおそれがあり、これが歩留りを悪くする原因となる。この点、上記実施例では、穴ではなく、外側方に開放された切欠部 12、13 であるので、位置合せピン 14 との嵌合を外側方から容易に行うことができ、切欠部 12、13 の周縁が欠ける可能性は穴の場合と比較して遥かに小さくて済む。

【0023】尚、上記実施例では、グリーンシート 15 の積層体から基板 11 を切断する工程を焼成前に行うようにしたが、これに限定されず、従来同様、焼成後の積層体から基板 11 を切断するようにしても良い。具体的には、グリーンシート 15 の積層後に、その積層体の表面にスナップライン（切断用の溝）をプレス成形し、これを焼成した後、該積層体をスナップラインで折り割ることにより、焼成後の積層体から基板 11 を切断するものである。

【0024】また、上記実施例は、本発明を基板両面に導体パターン等を後付けする両面配線のセラミック多層基板に適用したものであるが、片面のみに導体パターン等を後付けするセラミック多層基板に適用しても良く、この場合には、上記実施例から裏面位置合せ用の切欠部 13 を無くせば良い。

【0025】また、上記実施例は、本発明を低温焼成のセラミック多層基板に適用したものであるが、アルミナ多層基板等、他のセラミック材料で形成した多層基板にも適用可能であることは言うまでもない。その他、本発明は、位置合せ用の切欠部 12、13 の個数や位置或は形状を必要に応じて適宜変更しても良い等、要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できることは言うまでもない。

【0026】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の請求項 1 のセラミック多層基板によれば、基板の端縁に形成された表面位置合せ用の切欠部は、表面層の凹みより他の層の方が深く凹んだ段差状になっているので、基板位置合せ時には基板の表面層の切欠部内縁が位置合せピンに必ず当接した状態となり、常に表面層の切欠部内縁を位置合せの基準にして、積層ずれ、外周切断線のずれやバリの影響を受けない高精度な位置合せを行うこ

とができ、品質向上・歩留り向上の要求を満たすことができる。しかも、位置合せピンを用いて基板の位置合せを行うことができるため、基板の位置合せに高精度 CCD カメラ等を用いた高価な位置合せ装置を必要とせず、設備コスト低減の要求も満たすことができる。

【0027】また、請求項 2 の構成では、基板端縁に、表面位置合せ用の切欠部と、これとは表裏反対の関係になる裏面位置合せ用の切欠部とを形成したので、基板の表裏両面に対して高い位置合せ精度で印刷等の後工程を行うことができる。

【0028】更に、請求項 3 の製造方法では、各切欠部を形成するための穴を、グリーンシートにビアホール等を形成する際に同時に形成するようにしたので、ビアホールと切欠部形成用の穴とを常に一定の位置関係で形成することができて、基板焼成後の後工程の位置合せで最も必要な表面層のビアの位置合せ精度を極めて正確に確保できると共に、製造工数が全く増加せず、製造能率も低下せずに済む利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示すもので、(a) はセラミック多層基板の平面図、(b) は (a) の A-A' 線に沿って示す縦断面図である。

【図 2】(a) は切欠部と位置合せピンとの関係を示す主要部の拡大縦断面図、(b) は同平面図である。

【図 3】各層に積層されるグリーンシートのパンチング工程後の状態を示す平面図である。

【図 4】印刷工程から焼成工程までの工程を説明する工程図である。

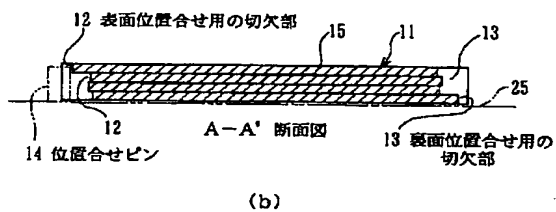
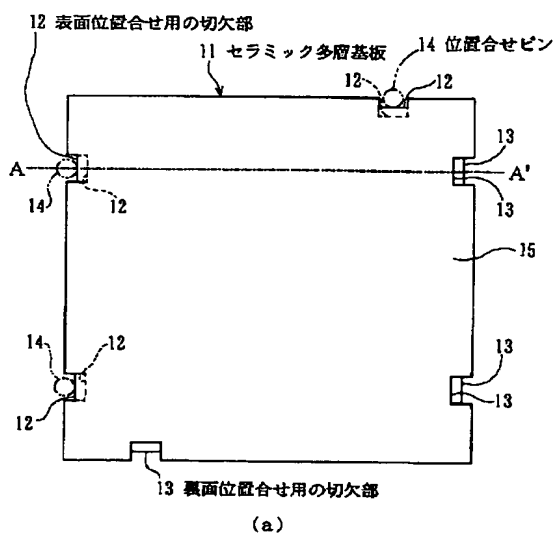
【図 5】(a) は従来の基板の位置合せ方法を説明するための基板の平面図、(b) は同側面図である。

【図 6】ビアと導体パターンとの間の位置ずれの原因を説明する図である。

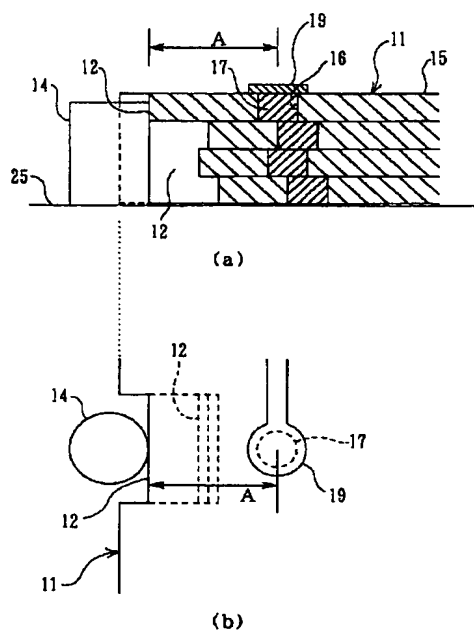
【符号の説明】

11…基板、12…表面位置合せ用の切欠部、13…裏面位置合せ用の切欠部、14…位置合せピン、15…グリーンシート、16…ビアホール、17…ビア、19…導体パターン、20…ガイド穴、21、22…角穴、23…切断線。

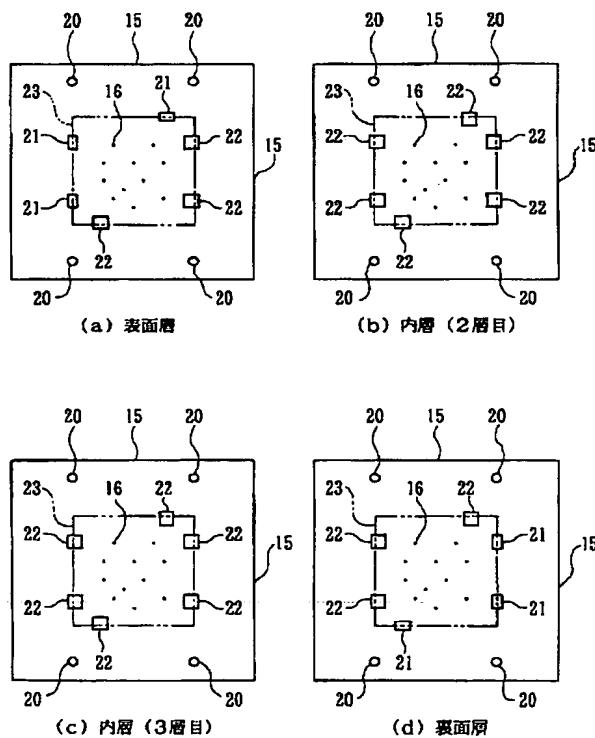
【図 1】



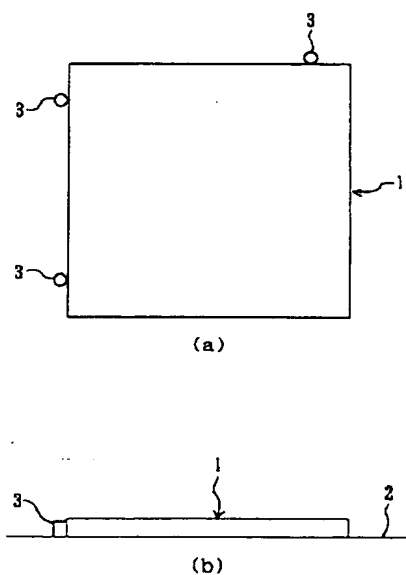
【図 2】



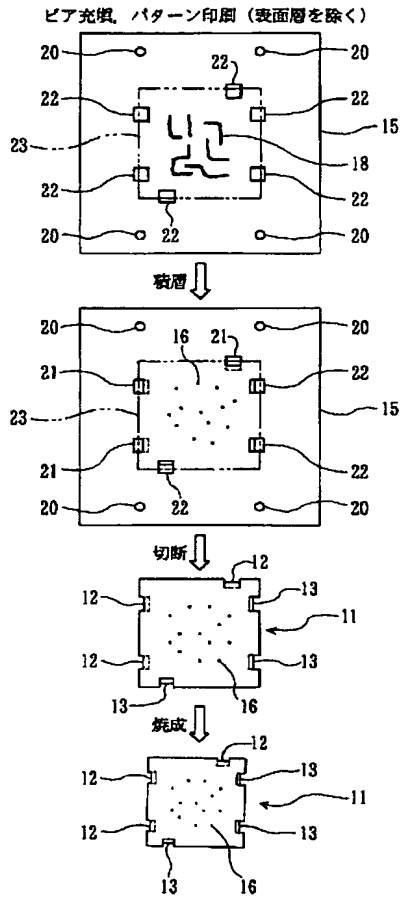
【図 3】



【図 5】

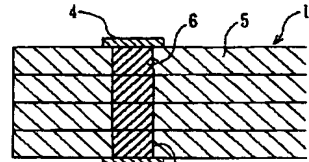


【図 4】

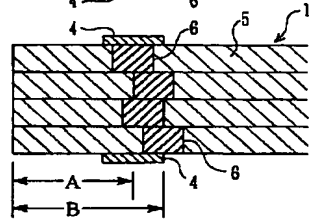
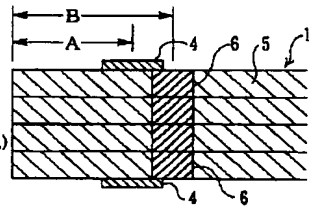


【図 6】

(a) 正常



(b) 積層ずれ

(c) 外周切断線
(スナップラインずれ)

(d) バリ

